

- 4 中学生の和宏さん^{かずひろ}と姉の望さん^{のぞみ}の自宅での会話文を読み、次の(1)から(6)の各問いに答えなさい。

実験のはじまり

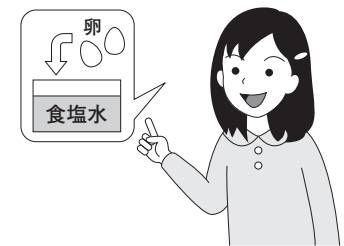
和宏：姉さん，新しい卵を買ってきて冷蔵庫に入れたら，すでにあった古い卵と区別がつかなくなってしまったよ。どうしよう。

望：そういうときは，卵を食塩水に入れるのよ。ある濃度の食塩水を使うと，古い卵は浮いてくるので区別ができる，という話を聞いたことがあるわ。

和宏：なぜだろう。

望：古くなると，卵の中の水分が殻の外に徐々に出て行き，軽くなってしまふからよ。

和宏：おもしろそうだね。やってみようよ。



(1) 望さんは，食塩水の濃度を調べ，10%にすることにしました。

その食塩水1000 gをつくるために，必要な食塩と水の質量は，それぞれ何 gですか。

実験 1

和宏：姉さんが用意してくれた食塩水に卵を入れてみると，浮くものがあるよ。浮いた卵が古くて，沈んだ卵が新しいということだね (図1)。浮いた卵のとがっている部分が下になるのはなぜだろう。

望：卵の構造に秘密がありそうね。

和宏：そうだね。卵の構造はどうなっているのかな。調べてみるよ。

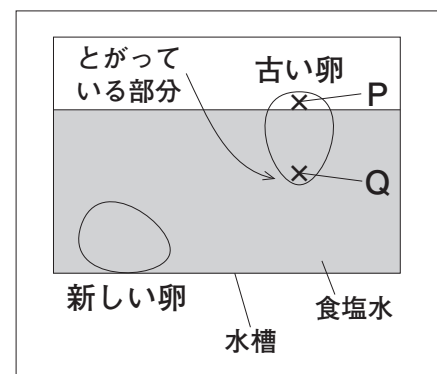


図1

* * *

和宏：図鑑にあったので写してきたよ (図2)。

望：この図で，卵のとがっている部分は右と左のどちらかしら。

和宏：あれ，どっちだったかな。「気室」には気体が入っているから，その部分は軽いんだよね。そうか…わかったよ。

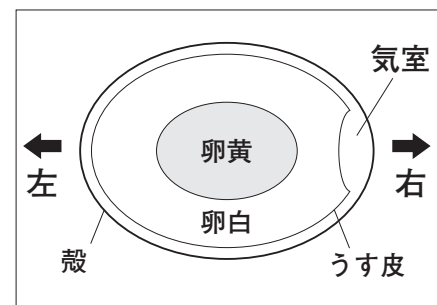


図2

(2) 図1で古い卵が浮いたときの気室の位置と、図2で卵のとがっている部分の位置について、正しいものを、それぞれ下のア、イから1つ選びなさい。

図1で古い卵が浮いたときの気室の位置	ア Pの位置	イ Qの位置
図2で卵のとがっている部分の位置	ア 右側の位置	イ 左側の位置

実験2

和宏：新しい卵は、食塩水の中で水槽の底に沈んでいるけど、浮力がはたらいっていないのかな。

望：それでは、沈んでいる卵に浮力がはたらいっているかどうかを、調べてみましょう。

和宏：どうやって調べるの。

望：ばねばかりを使うとできるわ。

まず、ばねばかりに軽い糸を使って新しい卵をつるし、空気中でその重さをはかるの(図3の①)。

次に、つるした卵の全体を食塩水の中に沈めたときのばねばかりの値を読み取って(図3の②)、比べてみれば浮力がはたらいっているかどうかわかるわ。

* * *

和宏：実験の結果を表にまとめたよ。

望：この結果から、食塩水の中でこの卵にはたらく浮力を求めると **F** になるわね。

和宏：卵には、浮力がはたらいていたんだね。

表

図3の卵の状態	①	②
ばねばかりの示す値(N)	0.58	0.02

※ 糸にはたらく浮力は考えない。

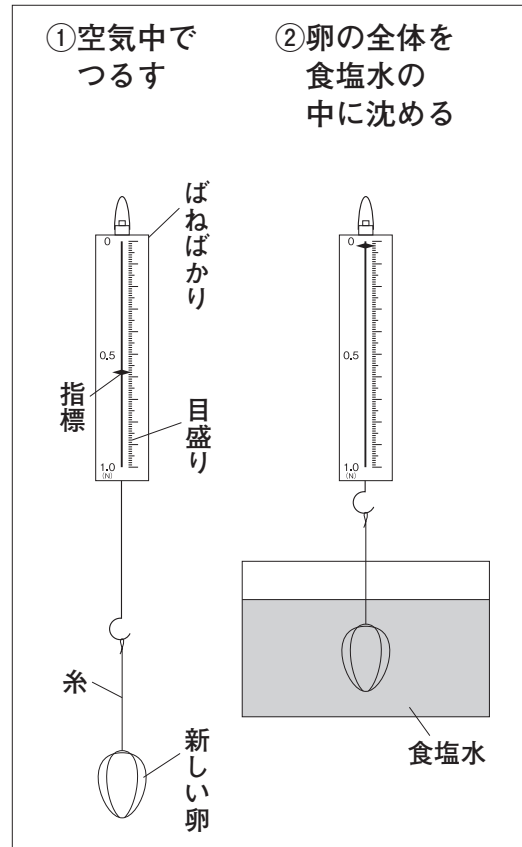


図3

(3) 上の会話文の **F** に入る浮力の大きさは何Nですか。式と答えを書きなさい。

実験3

和宏：姉さん，**実験1，2**よりもっと濃い食塩水を用意して，卵を入れ直してみたら新しい卵も浮いたよ（**図4**）。

この調子で食塩水をどんどん濃くしていけば，卵どころか何でも浮かせることができるかもしれないね。

望：無理よ。食塩がたくさんあっても，いくらでも食塩水を濃くできるわけではないもの。

和宏：そうか。そうだね。

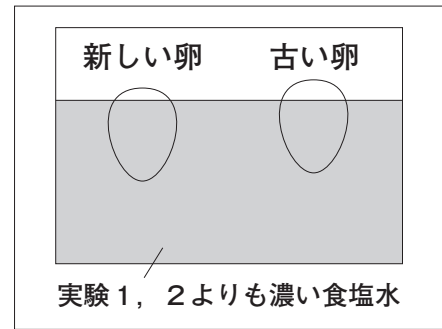


図4

(4) 望さんは，和宏さんの考えが正しくないと指摘しています。下線部の理由を書きなさい。

実験4 二人は**実験1**から**実験3**を行った翌日，さらに実験を行いました。

望：和宏さん，昨日の実験のことを学校で先生に話したら，別のおもしろい実験を教えてくださいわ。

和宏：どんな実験なの。教えてよ。

望：では，実際にやってみましょう。

まず，^{から}空の水槽に古い卵を入れておき，そこに水を入れて，古い卵の全体が水に沈んでいるようにするの（**図5の①**）。

次に，ゴム管のついたろうとを使って，濃い食塩水をゆっくり入れるの。ただし，ゴム管の先は水槽の底に置くようにするの（**図5の②**）。

結果は…先生の教えてくれたとおりになったわ。

和宏：すごい。卵が水槽の真ん中で止まっている。そうか，^a水と濃い食塩水が混ざって，水槽中の液体の全体が，卵とちょうど同じ密度の食塩水になったからだね。

望：そうかしら。私は，^bしばらくの間，水槽中の液体の上部は水，下部は濃い食塩水と，混ざらないで，2つの層に分かれているからではないかと思うの。古い卵は水では沈み，濃い食塩水では浮くから，2つの層の間で止まっているのではないかしら。

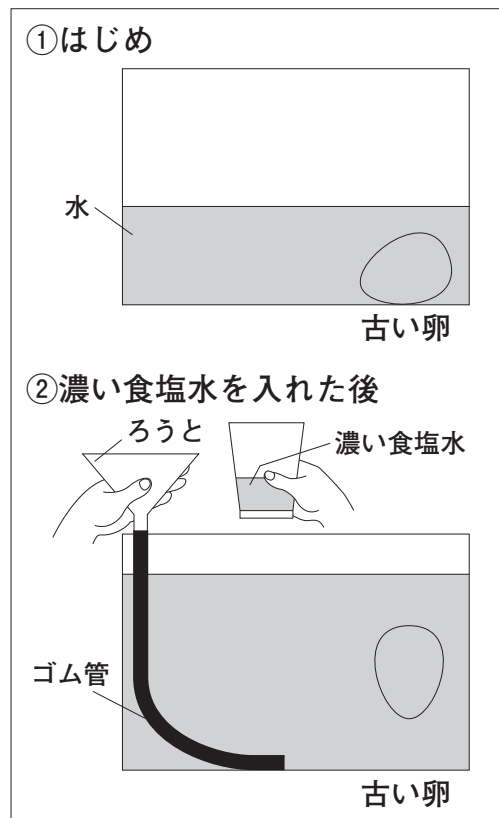
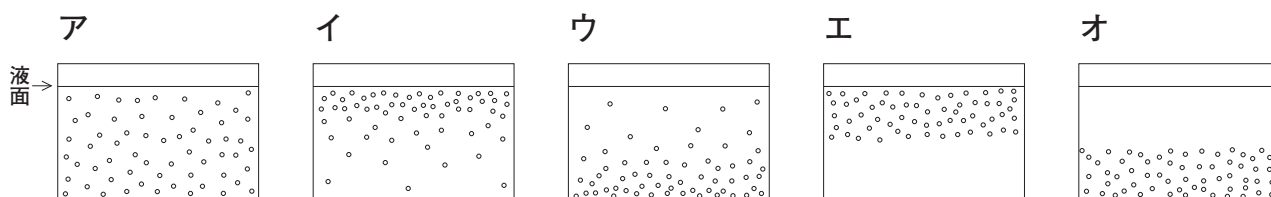


図5

(5) 和宏さんと望さんは、それぞれ実験4の下線部aと下線部bのように考えています。二人の考えについて、液体中の食塩の粒子を「・」で表すとき、液体のようすを表す最も適切な図を、それぞれ下のアからオまでのの中から1つ選びなさい。



さらに実験を考える

和宏：姉さん、液体中の食塩のようすについて、二人のどちらが正しい考えなのかを調べたいな。どうしたらいいだろう。

望：そうねえ。水槽中の液体の **X** に注目して実験方法を考えてみたらどうかしら。液体の **X** から液体を数滴とり、乾燥させて、食塩が **Y**，私の考えの方が正しそうね。食塩が **Z**，和宏さんの考えの方が正しそうね。

和宏：そうだね。考えてから実験を行ってみると楽しいね。さっそくやってみようよ。

(6) 和宏さんと望さんは、実験4の下線部aと下線部bの、どちらが正しい考えなのかを実験で確かめようとしています。

上の会話文中の **X** から **Z** に入る正しいものの組み合わせを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

	X	Y	Z
ア	上部	残れば	残らなければ
イ	上部	残らなければ	残れば
ウ	下部	残れば	残らなければ
エ	下部	残らなければ	残れば